


---



## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ В РЕЖИМЕ ОФФЛАЙН

**Оборудование:** штанговый опрыскиватель Amazone UR-3000; бортовой компьютер AMATRON+; система дифференцированного внесения удобрений оффлайн Insight (Direct Command).

**Цель работы:** изучить устройство и принцип работы штангового опрыскивателя Amazone UR-3000, бортового компьютера AMATRON+ и системы дифференцированного внесения удобрений оффлайн Insight (Direct Command).

**Указания по составлению отчета.** В отчете необходимо представить общее устройство и принцип работы штангового опрыскивателя Amazone UR-3000 под управлением бортового компьютера AMATRON+, описать принципы дифференцированного внесения.

### ИНФОРМАЦИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА

В точном земледелии сельскохозяйственное поле рассматривается как неоднородное, и предполагается соответствующая дифференциация при проведении агротехнических операций, особенно важным является внесение удобрений.

Внесение удобрений по технологии точного земледелия проводится дифференцированно, т. е. на каждый квадратный метр вносится столько удобрений, сколько необходимо именно здесь (на данном элементарном участке поля). Внесение проводится в двух режимах — оффлайн и онлайн. Стоит отметить, что дифференцированное вне-

сение минеральных удобрений на сегодняшний день является ключевым элементом в точном земледелии.

В настоящее время техника позволяет дифференцированно вносить жидкие удобрения. Для этих целей используются различные опрыскиватели, выпускаемые такими фирмами, как AMAZONEN-Werke (Amazone), LEMKEN и др.

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ

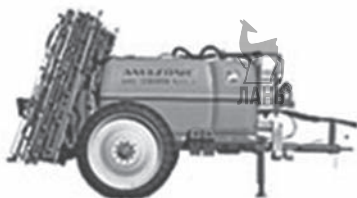
Все представленные опрыскиватели (рис. Л. 8.1) характеризуются довольно большой шиной захвата: от 12 до 40 м и большой вместимостью бака от 900 до 6000 л.



а)



б)



в)

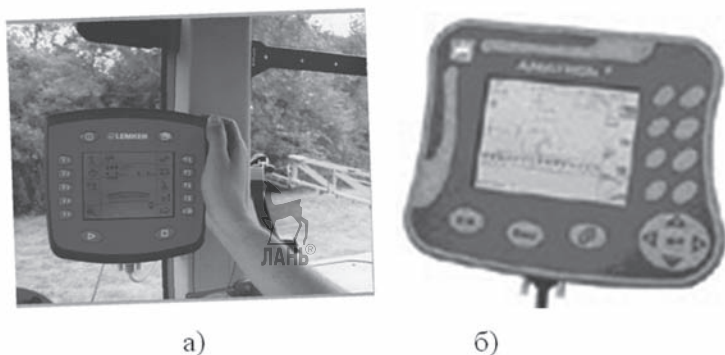


г)

**Рис. Л. 8.1**

Опрыскиватели для внесения жидких удобрений:

*a* — прицепной опрыскиватель Albatros 30; *б* — навесной опрыскиватель UF; *в* — прицепной опрыскиватель UG Nova; *г* — прицепной опрыскиватель UX.



**Рис. Л. 8.2**  
Контроллеры:

*a* — LEMKEN ISO-Bus; *б* — AMAZONE AMATRON.

Кроме того, на опрыскиватели может быть установлено дополнительное оборудование для изменения нормы вылива в процессе работы (контроллеры) (рис. 8.2).

На сегодняшний день существуют два метода дифференцированного внесения удобрений: офлайн и онлайн.

В первом случае на основе полученных данных о поле формируется карта-задание, которая впоследствии переносится на чип-карте в бортовой компьютер трактора.

Трактор, оснащенный бортовым компьютером, двигаясь по полю с помощью GPS-приемника, определяет свое местоположение. Затем, сверяясь с картой-заданием, считывает дозу внесения и посылает сигнал на опрыскиватель. В результате форсунки регулируются на заданную дозу.

### **Общее устройство и принцип работы опрыскивателя**

**Общее устройство опрыскивателя.** Опрыскиватель (рис. Л. 8.3) состоит из емкости с гидравлической мешалкой интенсивного действия 1, поворотного промывочного бака 2, панели управления 3, устройства переключения типа Vario для промывки и разбавления 4, рабочей площадки 5, емкости для мытья рук 6, индикатора уровня наполнения емкости 7, заливного отверстия бака для промывочной воды 8, арматуры с электрическим дистан-

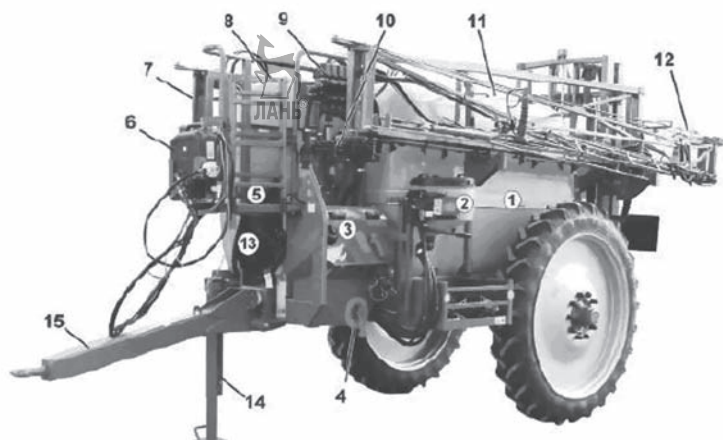


Рис. Л. 8.3  
Опрыскиватель Amazone UR-3000

ционным управлением (NG) 9, клапанов для отдельных секций 10, заливного колпака 11, штанг опрыскивателя Super-R 12, насосной установки 13, опоры 14, дышла 15.

На рисунке Л. 8.4 представлена гидравлическая схема опрыскивателя: бак для рабочего раствора 1, бак для промывочной воды 2, всасывающий рукав 3, центральный всасывающий клапан 4, всасывающий фильтр 5, поршневой мембранный насос 6, кран «Заполнение — опрыскивание» 7, регулятор давления 8, самоочищающийся напорный фильтр 9, клапан ускоренной разгрузки 10, мешалка 11, клапан отдельных секций 12, манометр для сжатого воздуха 13, трубопровод опрыскивателя 14, переключатель увеличения перемешивания 15, инжектор 16, клапан управления инжектором 17, промывочный бак 18, клапан кольцевой ротационной форсунки 19, форсунка кольцевой линии 20, ротационная форсунка 21, разгрузочная муфта 22, клапан управления обратным потоком 23, клапан для чистки бака 24, ротационная форсунка бака 25, загрузочное сито 26, крышка 27, штуцер для ускоренной разгрузки 28, блок AMASET+ 29, бак для мытья рук 30, емкость для жидкого мыла 31, отделение для спецодежды (чистой) 32, отделение для спецодежды

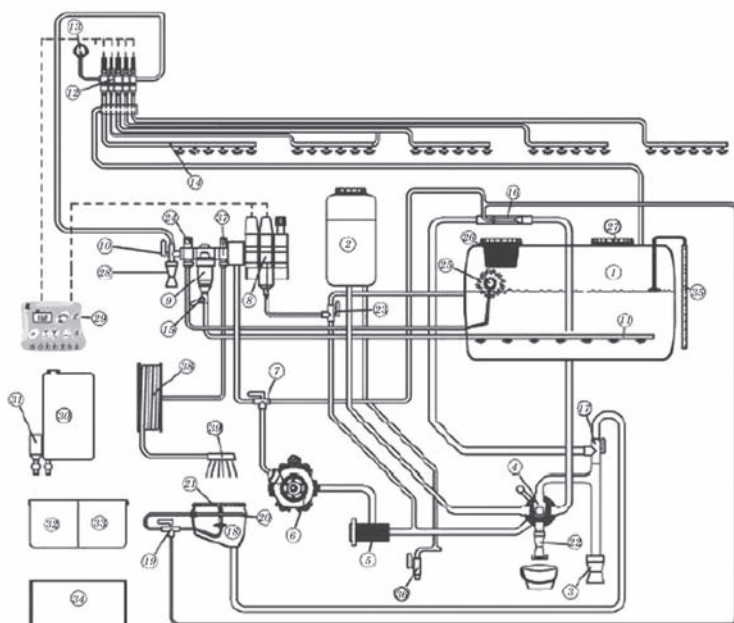


Рис. Л. 8.4

Гидравлическая схема опрыскивателя

(загрязненной) 33, крепление для канистр 34, кран для промывки канистр 35, указатель уровня наполнения 36, клапан «чистящая щетка» 37, барабан со шлангами 38, очистительная щетка 39.

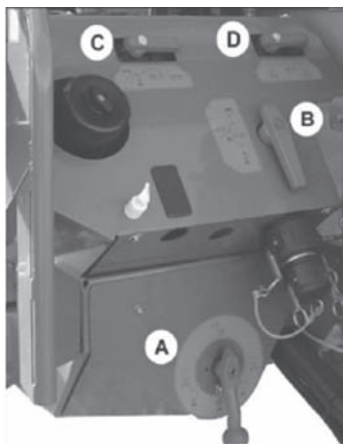
В таблице 9 приведены технические характеристики опрыскивателя, а на рисунке Л. 8.5 — его панель управления.

Дистанционное управление опрыскивателем (рис. Л. 8.6) состоит из дозировочной автоматики для постоянной нормы расхода (л/га) 1 в пределах одного прохода трактора, блока управления AMASET+, регулировочной гайки 2 для настройки предохранительного клапана, крана питающего трубопровода форсунок 3 предварительной очистки бака, крана наружной промывки 4, самоочищающегося напорного фильтра 5, ступенчатого крана гидравлической мешалки 6, крана переключения для питания арматуры 7,

Таблица 9

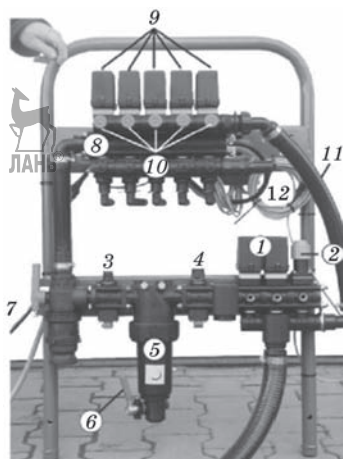
## Технические характеристики опрыскивателя Amazone UR-3000

Наименование параметра	Показатель
Масса, кг	2350
Габариты, мм	6270×2300×3120
Высота регулирования положения форсунок, мм	500–2000
Объем бака, л	3000
Технический остаток, л	17
Ширина захвата, м	24
Количество секций, шт.	5
Количество форсунок на каждой отдельной секции, шт.	10–9–10–9–10
Насос	ВР 280
Производительность насоса, л/мин	250
Потребляемая мощность насоса, кВт	9,8
Мощность трактора (необходимая), л. с.	Не менее 80



**Рис. Л. 8.5**  
Панель управления  
опрыскивателя:

А — рычаг переключения Vario — всасывающая сторона; В — кран «Всасывание — подача промывочной жидкости»; С — кран «Опрыскивание — инжектор»; D — кран «Опрыскивание — промывание».



**Рис. Л. 8.6**  
Арматура с дистанционным  
управлением NG

арматуры равного давления 8, клапанов двигателя для отдельных секций 9 (включение и выключение отдельных секций осуществляется с помощью клапанов двигателя). Клапаны двигателя приводятся в действие или по отдельности с помощью переключателя для отдельных секций, или совместно через центральное включение и выключение штанг опрыскивателя на распределительном ящике), болта с накатанной головкой 10 для настройки арматуры равного давления перед первым запуском в эксплуатацию и при каждой замене форсунок, обратной (сливной) магистрали 11 арматуры равного давления (при отключении одной секции рабочий раствор, поданный на секцию, направляется обратно через устройство обратного хода арматуры равного давления во всасывающий трубопровод, при этом давление опрыскивания не повышается), устройства обратного хода 12 для отдельных секций (для снятия давления; при отключенных штангах опрыскивателя остаточное давление, оставшееся в штангах опрыскивателя, снижается через этот обратный ход и вместе с мембранными клапанами в форсунках обеспечивает отключение форсунок без последующего образования капель).

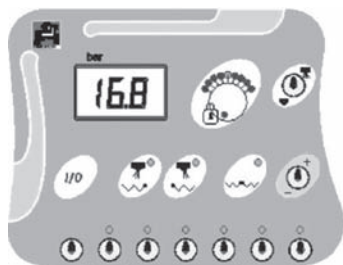


Рис. Л. 8.7  
Блок управления AMASET+

Блок управления AMASET+ (рис. Л. 8.7) является прибором для индикации, контроля и управления полевых опрыскивателей AMAZONE с арматурой равного давления. Дозировка нормы внесения осуществляется через настройку давления опрыскивания с помощью прибора AMASET+. Блок осуществляет:

- индикацию давления опрыскивания;
- настройку давления опрыскивания;
- включение крайних форсунок (справа или слева можно включать независимо);
- включение (выключение) опрыскивания;
- включение и выключение отдельных секций.

### **Установка опрыскивателя на заданную норму внесения**

1. Приготовить и смешать рабочий раствор в соответствии с предписаниями и данными производителей СЗР.

2. Разложить штанги опрыскивателя.

3. Установить рабочую высоту штанг (расстояние между форсунками и посадкой в зависимости от используемых форсунок в соответствии с таблицей нормы внесения).

4. Настроить требуемую ступень смешивания.

5. Определить скорость движения трактора (выбрать передачу КПП). Установить постоянное число оборотов коленчатого вала двигателя трактора с учетом числа оборотов привода насоса (350–550 об/мин) с помощью ручного рычага управления топливным насосом.

6. Настроить предписанный расход жидкости на компьютере или арматуре NG через давление опрыскивания.

7. Установить соответствующую передачу на тракторе и начать движение. Точно соблюдать скорость движения во время опрыскивания.

8. Включить опрыскивание.

### **Определение фактической скорости движения трактора**

1. Отмерить на поле измерительный участок длиной 100 м. Обозначить начальную и конечную точки.

2. Выбрать передачу трактора (скорость движения выбирается от 6 до 8 км/ч). Настроить с помощью ручного рычага управления топливного насоса постоянное число оборотов коленчатого вала двигателя с учетом числа оборотов привода насоса (350–550 об/мин).

3. Проехать измерительный участок с летящим стартом от начальной до конечной точки с предварительно выбранной постоянной скоростью движения. Время определяется с помощью секундомера.

4. Определив время прохождения измерительного участка (100 м), по таблице определить фактическую скорость движения агрегата.

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ INSIGHT

Insight представляет собой 10,4-дюймовый цветной сенсорный дисплей (рис. Л. 8.8), позволяющий видеть информацию в реальном времени, отображаемую в виде разноцветной карты при движении по полю. Вы сможете, перемещаясь по полю, незамедлительно получать разноцветные карты урожайности, влажности, посевов, обработанной площади на большом цветном сенсорном экране. Сделайте запись всех ваших действий на поле — от сева до уборки. На основе этой информации Insight строит тенденции параметров поля, в то время когда вы еще работаете в поле. Кроме того, прибор строит карты весенних посевов (различные культуры обозначаются разными цветами) одновременно с картами урожайности. Это позволяет определять места посевов при сборе урожая, избавляя от необходимости поиска флагов и других физических маркеров. Осуществите автоматический и ручной контроль внесения веществ и переменный контроль нормы внесения на основе предписания для жидких и гранулированных продуктов и предоставьте цветные карты как результат нормирования примененных веществ. Автоматическое включение и выключение индивидуальных секций разбрызгивателя для более точного контроля и производство прикладных сообщений непосредственно с помощью дисплея. Позвольте системе регулировать ваше транспортное средство во время каждого прохода, чтобы уменьшить ваше утомление и позволить лучше контролировать работу оборудования.

Insight использует технологию CAN, открывая в будущем возможность совместимости с другими системами изготовителей оборудования, — это обеспечивает практически неограниченную расширяемость. Шина CAN осуществляет постоянный самостоя-



Рис. Л. 8.8  
Дисплей системы Insight

тельный контроль всех модулей, гарантируя оптимальную работу. Если увеличить объем информации в Insight, шина CAN обеспечит автоматизированное выполнение задач, уменьшая потребность во вмешательствах оператора. Технология CAN позволяет использовать Insight в качестве интерфейса для простой модульной конструкции, в которой для передачи больших объемов информации в/из модуля контроля (т. е. датчика зернового потока, влажности, скорости, положения, системы подруливания, модулей нормы внесения удобрений) используется высокоскоростной кабель (или шина). Система CAN позволяет добавлять датчики без использования дополнительных портов и кабелей, непрерывно отражает состояние датчиков (модулей) для обеспечения оптимальной работы. Информация передается по средствам одного высокоскоростного кабеля.

Дисплей Insight имеет прочный герметичный корпус для предохранения от внешних частиц и встроенную память для хранения цветных карт поля. Приспосабливаемая подсветка дисплея облегчает рассматривание монитора в ярком солнечном свете или ночью. Дисплей обеспечивает доступ одним прикосновением к пунктам меню «Дом», «Установка», экрану формирования отчетов и экрану движения. Insight дает возможность ясно увидеть то, что происходит на поле, в то время как вы все еще находитесь на нем!

Большой 10,4-дюймовый цветной сенсорный экран дисплея Insight оснащен регулируемой подсветкой для оптимальной удобочитаемости днем или ночью. Только окно отображения карты в полевом компьютере Insight больше чем площадь всего дисплея во многих других подобных системах.

Установка монитора столь же легка, как выбор модели техники из списка. Экранная клавиатура с контекстными подсказками проста в навигации и более интуитивна. Перемещение дисплея Insight с одного транспортного средства на другое очень просто — использование такого же самого монтажного кронштейна как Pfdavantage или дополнительного RAM-крепления для тракторов и распылителей.

Дисплей Insight совместим с широким спектром аппаратных средств точности, включая большинство приемников GP NMEA, и самых популярных диспетчеров, включая Mid-Tech®, Raven, Rawson, Flexicoil™, Trimble AgGPS® Autopilot и др.

Дисплей Insight не использует никаких карт-ключей. Большая внутренняя память дает мгновенный доступ к приложениям, картам, суммарной информации, отчетам и экранам установки/движения.

Прочный, герметичный кожух защищает устройство при перемещениях, гарантируя целостность данных во всех эксплуатационных режимах.

Полевой компьютер Insight — мощнейшая мониторинговая система. Изначально поставленная цель — не только технически усовершенствовать систему, но и сделать ее легкой в использовании. Встроенный оперативный консультант и список изделий для отбора облегчают установку Insight, можно просто выбрать модель техники из списка. Названия (например, полей) можно быстро и легко набрать с клавиатуры на экране. Встроенной карты памяти достаточно для хранения всего объема данных.

## **СПРАВОЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ**

1. Руководство пользователя «Двухдисковый центробежный разбрасыватель удобрений ZA-M 1500».
2. Руководство пользователя «AMATRON+».
3. Руководство пользователя «Insight».
4. Техническая литература, проспекты и буклеты Amazone.
5. Сайт компании Amazone (<http://www.amazone.ru>).

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Для чего предназначена система дифференцированно-го внесения удобрений?
2. Какие режимы внесения химикатов предусмотрены в системе точного земледелия?
3. Для чего предназначен бортовой компьютер AMATRON+?
4. Что такое офлайн и онлайн режимы внесения?

5. Что представляет собой гидравлическая мешалка интенсивного действия, примененная на опрыскивателе?
6. Что представляет собой блок управления AMASET+?
7. Чем обеспечивается дистанционное управление опрыскивателем?
8. Как проводится регулировка нормы внесения удобрений?
9. Как производится определение фактической скорости движения трактора?
10. Расскажите о работе системы дифференцированного внесения удобрений.
11. Перечислите особенности системы Insight.
12. Расскажите о назначении штангового опрыскивателя Amazone UR-3000.

